

ADVIES VAN HET INSTITUUT VOOR NATUURBEHOUD



Algemene schets van fysisch-chemische waterkwaliteitsdoelstellingen voor zachtwatervegetaties m.b.t. de Kraenepoel te Aalter

Nummer: IN.A.2005.8
Datum: 14 februari 2005
Auteurs: Denys L.¹, Packet J.¹, Van Wichelen J.² & De Blust G.¹
¹ Instituut voor Natuurbehoud & ² Universiteit Gent
Geadresseerde: Dhr. T. Defoort, AMINAL, Afd. Natuur Oost-Vlaanderen
Datum aanvraag: 8 december 2004
Referentie aanvrager: Dhr. T. Defoort, AMINAL, Afd. Natuur Oost-Vlaanderen, Dhr.
B. Van de Weghe, milieu-ambtenaar Gemeente Aalter
Aantal bladzijden: 6

Aanleiding

In deze nota, opgesteld op verzoek van AMINAL Afdeling Natuur, Oost-Vlaanderen en de Gemeente Aalter, wordt aan de hand van recente literatuur een beknopt overzicht gegeven van richtwaarden m.b.t. de waterkwaliteit voor soortenrijkere zachtwatervegetaties en dit in het kader van de ontwikkeling van dergelijke vegetaties in de Kraenepoel.

Watervegetatie als leidraad

Vertrekkend van de door Murphy (2002) opgesomde plantensoorten voor N-Europese zachte en marginaal zachte wateren (opgevat als wateren met een Ca-concentratie tot ca. 10(15) mg L⁻¹), kunnen aan de hand van de door Hoste (2001) gegeven synthese van floristische waarnemingen in en rond de Kraenepoel sinds de 19^e eeuw en de vegetatieveranderingen tot op heden (Hoste 2000, 2003, eigen waarnemingen), een aantal vaatplanten aangeduid worden die als specifieke doelsoorten voor de waterpartij in aanmerking komen. Rekenen we hiertoe enkel soorten die met zekerheid ooit (= tot op heden) in de Kraenepoel zijn waargenomen en bovendien eerder specifieke standplaatsvereisten stellen i.f.v. de waterkwaliteit¹, dan betreft het *Apium inundatum*, *Baldellia ranunculoides*², *Elatine hexandra*, *Eleocharis acicularis*, *E. multicaulis*, *Hypericum elodes*, *Littorella uniflora*, *Lobelia dortmanna*, *Luronium natans*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Pilularia globulifera*, *Potamogeton berchtoldii*, *P. obtusifolius*, *Scirpus fluitans* en het kranswier *Nitella translucens*. Deze lijst omvat geenszins alle taxa die het streefbeeld in zijn geheel karakteriseren, noch stemt ze volkomen overeen met de vermoedelijke potenties (bepaalde soorten zijn wellicht definitief verdwenen), maar dient louter als leidraad om een kader te schetsen voor de waterkwaliteitsdoelstellingen. Meer algemeen worden in de nagestreefde watervegetatie isoëtiden, pepliden, parvopotamiden, myriophylliden, nymphaeïden en chariden tot de meest karakteristieke groeivormen gerekend (waarvan isoëtiden als meest kritische groep), met daarbij ontwikkeling van vegetaties die in hoofdzaak aanleunen bij het Nitellion flexilis, het Parvopotamion en de Littorelletea.

Waterkwaliteit

In een recent overzicht definiëren Brouwer et al. (2002) zacht water aan de hand van volgende karakteristieken: HCO₃⁻ < 200 µM, NO₃⁻ < 5 µM, NH₄⁺ < 5 µM, orthofosfaat < 0,5 µM.

Voor de volgende van de hierboven vermelde soorten geven deze auteurs minimumwaarden voor wat betreft de pH: 3,9 (*Eleocharis acicularis*, *Littorella uniflora*, *Lobelia dortmanna*), < 4,0 (*Luronium natans*), 4,0 (*Hypericum elodes*), 4,6 (*Myriophyllum alterniflorum*, *Pilularia globulifera*), 4,8 (*Potamogeton berchtoldii*), 6,5 (*Baldellia ranunculoides*).

Optima situeren zich rond pH 4,5-7 (*Lobelia*), 5-7,5 (*Hypericum elodes*, *Luronium*), 5-8 (*Littorella*), > 5,7 (*Myriophyllum alterniflorum*), > 6 (*Apium inundatum*, *Elatine hexandra*, *Eleocharis acicularis*, *Scirpus fluitans*), > 6,5 (*Baldellia ranunculoides*, *Potamogeton obtusifolius*) (Arts et al. 1990; Aggenbach et al. 1995). Arts (2002) rekent ondermeer *Apium inundatum*, *Baldellia ranunculoides*, *Elatine hexandra*, *Eleocharis acicularis*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Pilularia* en *Potamogeton obtusifolius* tot de soorten die intolerant zijn voor een pH < 5,5.

Dit geeft reeds aan dat sterk zure omstandigheden (pH < 4,7) ongewenst zijn, wil men een soortenrijke vegetatie behouden. Een dermate hoge zuurgraad dient echter vooral vermeden

¹ Een aantal oeverplanten, zoals bijv. *Eleocharis ovata*, vallen hierbij buiten beschouwing.

² Hier opgevat als *B. ranunculoides* subsp. *ranunculoides*.

te worden vanwege het risico op een uitgesproken dominantie van knolrus en een merkelijk verminderd concurrentievermogen van diverse doelsoorten (cf. ook Schaminée et al. 1995).

Bij pH-waarden $< 4,5$ accumuleert N vooral als NH_4^+ . Knolrus (evenals *Drepanocladus fluitans* en *Sphagnum*) neemt N vooral onder deze vorm op, i.t.t. isoëtiden als *Littorella*, *Luronium*, *Baldellia* en *Lobelia* die in hoofdzaak nitraat gebruiken. Knolrus neemt CO_2 vooral op uit het water, de overige vermelde soorten zijn hiervoor vooral op hun wortels aangewezen en dus op CO_2 in het sediment (mineralisatie organisch materiaal, toestroming recent geïnfiltreerd regenwater). Bij afname van de pH wordt CO_2 in toenemende mate in het water vrijgesteld door oplossing van carbonaat in de bodem, tot dat dit laatste is opgebruikt. Veel ammonium, een zure pH ($< 6,5$) en toch voldoende CO_2 in de waterkolom is het ideale recept voor uitbundige ontwikkeling van *Juncus bulbosus*. Voor de vernoemde doelsoorten is dit evenwel een ongunstige situatie. Bekalking van zuur water leidt eveneens tot een hogere CO_2 -concentratie indien achteraf opnieuw verzuring optreedt (door depositie, zuur grondwater en ionenuitwisseling met het sediment). Bekalking kan eveneens interne eutrofiëring in de hand werken. De mogelijkheid tot fijnregeling van het aangeleverde zuurbufferend vermogen is bijgevolg uitermate belangrijk. Bij toenemende hydrologische isolatie wordt buffering in afnemende mate aangeleverd. Bijzonder in het zuidelijke deel van de Kraenepoel worden actueel reeds vrij lage pH-waarden vastgesteld (pH < 5), met een dalende trend sinds 2000 – een fenomeen dat ook in het wat minder zure noordelijke deel (pH ca. 5,7) wordt vastgesteld.

Schattingen van de zuurgraad tussen 1853 en 1924, bepaald aan de hand van diatomeeëngemeenschappen uit deze periode, geven een mediane waarde rond pH 7,3, met uitschieters tot ca. pH 5,1 naar beneden en 7,7 naar boven toe. Waarden voor de alkaliniteit situeren zich rond $0,15 \text{ meq L}^{-1}$ (mediaan), met een breed bereik tussen ca. 0,01 en $1,13 \text{ meq L}^{-1}$.

Optimale HCO_3^- -waarden voor enkele doelsoorten zijn: > 0 tot 1 meq L^{-1} (*Lobelia*, *Elatine hexandra*, *Hypericum elodes*), $> 0,3 \text{ meq L}^{-1}$ (*Eleocharis acicularis*), $0,3$ tot 1 meq L^{-1} (*Littorella*, *Luronium*), $0,3$ tot 2 meq L^{-1} (*Myriophyllum alterniflorum*, *Scirpus fluitans*), $0,3$ tot 3 meq L^{-1} (*Apium inundatum*), $0,3$ tot 6 meq L^{-1} (*Potamogeton obtusifolius*) (Arts et al. 1990; Aggenbach et al. 1995).

In het licht van het voorgaande lijkt een eerder circumneutrale (pH 6,5-7,5), zwak bicarbonaatgebufferde toestand (alkaliniteit rond $0,3 \text{ meq L}^{-1}$, max. ca. 1 meq L^{-1}) dan ook het meest aangewezen indien men concurrentieel voordelige omstandigheden voor een zo groot mogelijk aantal doelsoorten na streeft. Dit impliceert veeleer een situatie met – globaal genomen - in het water een verhoudingsgewijs vrij hoge bicarbonaat-, maar een lage CO_2 -concentratie. Relatief gunstige voorwaarden voor isoëtiden blijven in dit geval behouden indien de productiviteit gelimiteerd blijft door N of P. Lichtlimitatie, sedimentatie en competitie zijn mogelijk verantwoordelijk voor het verdwijnen van zachtwatersoorten bij eutrofiëring en waterverharding. Van hoge nitraatconcentraties zijn negatieve effecten op de groei van *Littorella* aangetoond (Robe & Griffiths 1994). De aanvoer van N is, vanwege de hoge atmosferische depositie, moeilijk te beïnvloeden. De kritische depositieniveaus ter voorkoming van verzuring en eutrofiëring, resp. 5-10 kg N/ha/jaar en 20 kg N/ha/jaar (Arts et al. 2001) worden actueel in de regio overschreden (VMM 2004), zodat de aandacht hier vooral naar P zal gaan. Dit element is hier bijzonder kritisch, gezien niet gerekend zal kunnen worden op een verminderde beschikbaarheid tengevolge van een sterk zure pH; integendeel, bij een circumneutrale pH valt veeleer vrijstelling vanuit de waterbodem te verwachten. Er dient op gewezen te worden dat de P-belasting niet enkel afhankelijk is van

het aangevoerde water (en enige atmosferische depositie), maar ook door guanotrofiëring³ beïnvloed wordt.

Wat N- en P-verbindingen betreft worden voor 'zachtwatervegetaties' in de literatuur de in Tabel 1 opgelijste (grens)waarden opgegeven.

Tabel 1. N- en P-waarden voor zachtwatervegetaties (alle concentraties in mg L⁻¹; A vegetaties met elodeïden > isoëtiden > kranswieren, B vegetaties met isoëtiden > elodeïden, mossen – als aantal soorten).

bron	totaalfosfor	orthofosfaatfosfor	totaalstikstof	NH ₄ ⁺ -stikstof	NO ₃ ⁻ -stikstof	opmerkingen
1	max. 0,04		max. 0,4			
2		<0,015			<0,15	norm voor minerale N
3	<0,015	<0,007		<0,08	0	
4		<0,007		<0,4	<0,35	
5		<0,034			<0,35	
6	<0,015	<0,007		<0,08	<0,35	
7	0,05 ± 0		0,68 ± 0,1			A, gemiddelde met SD
7	0,04 ± 0		0,37 ± 0,1			B, gemiddelde met SD
8		<0,05		<0,5	<0,1	

1. KRW Nederland type M12 (Expertteams 2004); 2. Natuurgerichte normen vennen (Arts et al. 2001); 3. Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren. Poelen. (Jaarsma & Verdonschot 2000a); 4. *Idem.* Laagveenwateren. (Higler 2000); 5. *Idem.* Vennen. (Arts 2000); 6. *Idem.* Wingaten (Jaarsma & Verdonschot 2000b); 7. Actuele verspreiding in Deense meren (Vestergaard & Sand-Jensen 2000); 8. SEND (Provincie Noord-Holland 1999).

Volgt men het door Vighi & Ghiadani (1985) voorgestelde verband tussen waterdiepte, alkaliniteit en de gemiddelde achtergrondconcentratie van totaalfosfor (TP), dan worden, voor een alkaliniteit van 0,1 à 0,3 meq L⁻¹ en een gemiddelde diepte van 0,75 m, TP-waarden van ca. 0,016 tot 0,022 mg L⁻¹ bekomen. Bij een alkaliniteit van 1 meq L⁻¹ loopt dit op tot niet meer dan 0,033 mg L⁻¹.

Besluit

Op basis hiervan kunnen de volgende (jaargemiddelde) waarden vooropgesteld worden: totaalfosfor < 0,04 mg L⁻¹ en optimaal < 0,015 mg L⁻¹, orthofosfaatfosfor < 0,015 mg L⁻¹, totaalstikstof < 0,4 mg L⁻¹, ammoniumstikstof < 0,08 mg L⁻¹, nitraat < 0,15 mg L⁻¹. Gezien het hier grenswaarden betreft, zijn deze waarden bij het opnieuw aantakken van het Bloembeekskan op de Kraenepoel, tevens op te vatten als richtlijnen voor de maximale belasting van het instromende water indien andere nutriëntenfluxen (depositie, grondwater, vrijstelling uit de bodem, dierlijke bronnen) niet leiden tot hogere concentraties in de waterkolom. De resultaten van 5 bepalingen tussen juni en november 2003 laten vermoeden dat deze waarden actueel zowel in Kraenepoel Zuid als Noord ruim overschreden worden (TP gemiddeld resp. 0,16 en 0,22 mg L⁻¹, ortho-P gemiddeld 0,04 mg L⁻¹, totaal-N gemiddeld resp. 1 en 1,1 mg L⁻¹, NH₄⁺-N gemiddeld resp. 0,6 en 0,3 mg L⁻¹).

Referenties

Aggenbach C.J.S., Jalink M.H. & Jansen A.J.M., 1995. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van plantengemeenschappen in vennen. Staatsbosbeheer, Driebergen.

Arts G.H.P., 2000. Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 13, vennen. Alterra, Wageningen.

³ Er zijn onvoldoende gegevens om deze bijdrage goed in te schatten. Een zeer ruwe extrapolatie, vertrekkend van de in september 2003 getelde Canadaganzen (<http://users.skynet.be/wielewaal>) en de door Manny et al. (1994) opgegeven cijfers, levert zo'n 1,2 kg P/ha/jaar en 3,9 kg N/ha/jaar.

Arts G.H.P., 2002. Deterioration of atlantic soft water macrophyte communities by acidification, eutrophication and alkalisation. *Aquat. Bot.* 73: 273-293.

Arts G.H.P., Roelofs J.G.M., de Lyon M.J.H., 1990. Differential tolerances among soft-water macrophyte species to acidification. In: Arts G.H.P., Deterioration of atlantic soft-water systems and their flora, a historical account. Dissertatie K.U.Nijmegen, p. 67-85.

Arts G.H.P., van Beers P.W.M., Belgers J.D.M. & Wortelboer F.G., 2001. Gedifferentieerde normstelling voor nutriënten in vennen. Onderbouwing en toetsing van kritische depositieniveaus en effecten van herstelmaatregelen op het voorkomen van isoetiden. Alterra-rapport 262, Wageningen.

Brouwer E., Bobbink R. & Roelofs J.G.M., 2002. Restoration of aquatic macrophyte vegetation in acidified and eutrophied softwaterlakes: an overview. *Aquat. Bot.* 73: 405-431.

Higler B., 2000. Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 7, laagveenwateren. Alterra, Wageningen

Hoste I., 2000. Macrofyten van de Kraenepoel (Aalter, Oost-Vlaanderen), voor, tijdens en na de werken uitgevoerd in het kader van het LIFE-project LIFE98NAT/B/5172. Deelrapport 1999. Nationale Plantentuin, Meise.

Hoste I., 2001. Historiek van de Kraenepoel (Aalter, Oost-Vlaanderen), met inbegrip van de ontwikkeling van flora en vegetatie in de 19^{de} en de 20^{ste} eeuw. Nationale Plantentuin, Meise.

Hoste I., 2003. Inrichting en beheer van de Kraenepoel in Aalter (Oost-Vlaanderen): ontwikkeling van flora en vegetatie na herstelmaatregelen in het kader van LIFE98NAT/B/5172. Nationale Plantentuin, Meise.

Jaarsma N.G. & Verdonschot P.F.M., 2000a. Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 5, poelen. Alterra, Wageningen.

Jaarsma N.G. & Verdonschot P.F.M., 2000b. Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 8, wingaten. Alterra, Wageningen.

Manny B.A., Johnson W.C. & Wetzel R.G., 1994. Nutrient additions by waterfowl to lakes and reservoirs: predicting their effects on productivity and water quality. *Hydrobiologia* 279/280: 121-132.

Murphy K.J., 2002. Plant communities and plant diversity in softwater lakes of northern Europe. *Aquat. Bot.* 73: 287-324.

Provincie Noord-Holland, 1999. Stilstaan bij waterkwaliteit. Provincie Noord-Holland, Haarlem.

Robe W.E. & Griffiths H., 1994. The impact of NO₃⁻ loading on the freshwater macrophyte *Littorella uniflora*: N utilization strategy in a slow-growing species from oligotrophic habitats. *Oecologia* 100: 368-378.

Schaminée J.H.J., Weeda E.J. & Westhoff V., 1995. De vegetatie van Nederland. Deel 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Opulus Press, Uppsala.

Expertteams, 2004. Referenties en maatlatten voor meren ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water.

Vestergaard O. & Sand-Jensen K., 2000. Alkalinity and trophic state regulate aquatic plant distribution in Danish lakes. *Aquat. Bot.* 67: 85-107.

Vighi M. & Chiaudani G., 1985. A simple method to estimate lake phosphorus concentrations resulting from natural background loadings. *Water Res.* 19: 987-991.

VMM, 2004. Zure regen in Vlaanderen: depositiemeetnet verzuring 2003. Vlaamse Milieumaatschappij, Erembodegem.